

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001258031 A**(43) Date of publication of application: **21.09.01**

(51) Int. Cl.

H04N 7/30
H03M 7/30
H03M 7/40

(21) Application number: **2000068657**(22) Date of filing: **08.03.00**(71) Applicant: **SONY CORP**

(72) Inventor: **FUKUHARA TAKAHIRO**
KIMURA SEIJI

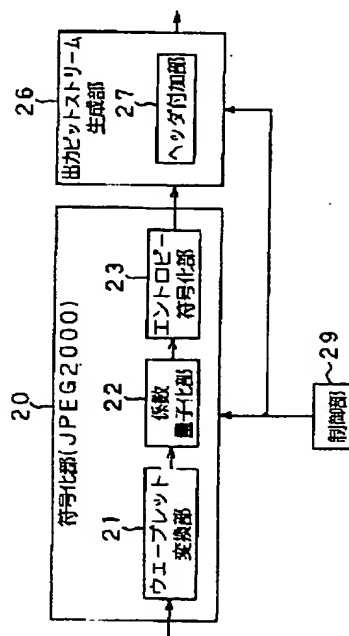
(54) **SIGNAL PROCESSING METHOD, IMAGE CODER
 AND IMAGE DECODER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize image coding in compliance with the Motion-JPEG 2000 syntax and file format, that is based on the JPEG-2000 standard syntax.

SOLUTION: A coding section 20 receives one or more pictures and codes the picture in compliance with the JPEG-2000 standards. The coded bit stream by one picture, coded and obtained by the coding section 20, is fed to an output bit stream generating section 26. The output bit stream generating section 26 successively connects coded bit streams by each picture sequentially, adds various codes to realize the syntax in compliance with the JPEG-2000 standards which are the coding standards to the coded bit stream and imbeds at least one of picture numbers, a coded picture rate and frame-field coding mode information for an interlace picture required for coding a plurality of pictures, to an idle bit of the specified code.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-258031

(P2001-258031A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 4 N 7/30		H 0 3 M 7/30	A 5 C 0 5 9
H 0 3 M 7/30		7/40	5 J 0 6 4
7/40		H 0 4 N 7/133	Z

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-68657(P2000-68657)

(22) 出願日 平成12年3月8日(2000.3.8)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 福原 隆浩

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 木村 青司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

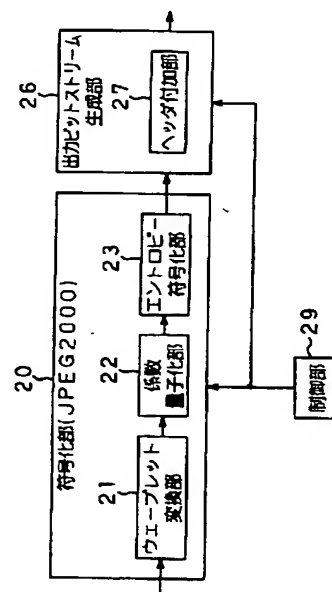
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号処理方法、画像符号化装置及び画像復号装置

(57) 【要約】

【課題】 JPEG-2000規格のシンタックスをベースとしたMotion-JPEG2000用シンタックス及びファイルフォーマットに基づく画像符号化を実現する。

【解決手段】 1ピクチャ以上の画像が符号化部20に入力され、JPEG2000規格に基づく符号化が行われる。符号化部20で符号化されて得られた1ピクチャ毎の符号化ビットストリームは、出力ビットストリーム生成部26に送られる。この出力ビットストリーム生成部26は、ピクチャ毎の上記符号化ビットストリームを順次シーケンシャルに繋げると共に、上記符号化ビットストリームに、上記符号化規格であるJPEG2000規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードを加え、上記規定されたコードの空きビットの中に、複数ピクチャを符号化する際に必要となるピクチャ番号、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報の少なくとも1つを埋め込む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1ピクチャ以上の画像を入力する画像入力工程と、

1ピクチャ毎に所定の符号化規格に従った符号化を行う符号化工程と、

ピクチャ毎の符号化ビットストリームを順次シーケンシャルに繋げる工程と、

上記符号化ビットストリームに、上記符号化規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードを加えるコード付加工程と、

上記規定されたコードの空きビットの中に、複数ピクチャを符号化する際に必要となるピクチャ番号、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報の少なくとも1つを埋め込む埋め込み工程とを有することを特徴とする信号処理方法。

【請求項2】 上記所定の符号化規格は、JPEG2000規格であることを特徴とする請求項1記載の信号処理方法。

【請求項3】 上記埋め込み工程は、上記ピクチャ番号を埋め込む場合には、原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値をピクチャ番号として埋め込むことを特徴とする請求項1記載の信号処理方法。

【請求項4】 上記埋め込み工程は、JPEG2000規格のシンタックス中のSIZパラメータ中のRsizまたはCSsizで空きとなっているビットの中に、上記ピクチャ番号、符号化ピクチャレート、フレーム・フィールド符号化モード情報の少なくとも1つを埋め込むことを特徴とする請求項2記載の信号処理方法。

【請求項5】 上記埋め込み工程は、上記入力画像のピクチャ数が予め既知の場合には、ピクチャ数、ピクチャ番号または間引き処理した後のピクチャ番号を、JPEG2000規格のシンタックス中のSIZパラメータ中のRsizまたはCSsizで空きとなっているビットの中に埋め込むことを特徴とする請求項2記載の信号処理方法。

【請求項6】 上記埋め込み工程は、インターレース画像を複数個のタイルに分割して、タイル毎にタイル内の画像をJPEG2000規格で符号化する場合に、タイルに付随したヘッダ中の空きビットを利用して、タイル毎にフレーム・フィールド符号化モード情報を埋め込むことを特徴とする請求項2記載の信号処理方法。

【請求項7】 上記埋め込み工程は、タイルヘッダ内のCODパラメータ中のコードの空きビットに、上記フレーム・フィールド符号化モード情報を埋め込むことを特徴とする請求項2記載の信号処理方法。

【請求項8】 1ピクチャ以上の画像を入力する画像入力手段と、

1ピクチャ毎に所定の符号化規格に従った符号化を行う符号化手段と、

ピクチャ毎の符号化ビットストリームを順次シーケンシャルに繋げると共に、上記符号化ビットストリームに、

上記符号化規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードを加え、上記規定されたコードの空きビットの中に、複数ピクチャを符号化する際に必要となるピクチャ番号、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報の少なくとも1つを埋め込む出力ビットストリーム生成手段とを有することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項9】 上記所定の符号化規格は、JPEG2000規格であることを特徴とする請求項8記載の画像符号化装置。

【請求項10】 上記出力ビットストリーム生成手段は、上記ピクチャ番号を埋め込む場合には、ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた値を埋め込むことを特徴とする請求項8記載の画像符号化装置。

【請求項11】 上記出力ビットストリーム生成手段は、JPEG2000規格のシンタックス中のSIZパラメータ中のRsizまたはCSsizで空きとなっているビットの中に、上記ピクチャ番号、符号化ピクチャレート、フレーム・フィールド符号化モード情報の少なくとも1つを埋め込むことを特徴とする請求項9記載の画像符号化装置。

【請求項12】 上記出力ビットストリーム生成手段は、上記入力画像のピクチャ数が予め既知の場合には、ピクチャ数、ピクチャ番号または間引き処理した後のピクチャ番号を、JPEG2000規格のシンタックス中のSIZパラメータ中のRsizまたはCSsizで空きとなっているビットの中に埋め込むことを特徴とする請求項9記載の画像符号化装置。

【請求項13】 上記出力ビットストリーム生成手段は、インターレース画像を複数個のタイルに分割して、タイル毎にタイル内の画像をJPEG2000規格で符号化する場合に、タイルに付随したヘッダ中の空きビットを利用して、タイル毎にフレーム・フィールド符号化モード情報を埋め込むことを特徴とする請求項9記載の画像符号化装置。

【請求項14】 上記出力ビットストリーム生成手段は、タイルヘッダ内のCODパラメータ中のコードの空きビットに、上記フレーム・フィールド符号化モード情報を埋め込むことを特徴とする請求項9記載の画像符号化装置。

【請求項15】 入力画像の1ピクチャ毎に所定の符号化規格に従って符号化された符号化ビットストリームに、上記符号化規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードと共に、原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値がヘッダ部に埋め込まれて生成された出力ビットストリームが入力され、この出力ビットストリームの上記ヘッダ部のコードを判読することで、0からピクチャレート数までの番号を検出する検出工程と、

上記原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値にピクチャレート数を乗算する工程と、

得られた乗算結果と、上記検出された番号とから、最終的なピクチャ番号を算出する工程とを有することを特徴とする信号処理方法。

【請求項16】 入力画像の1ピクチャ毎に所定の符号化規格に従って符号化された符号化ビットストリームに、上記符号化規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードと共に、原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値がヘッダ部に埋め込まれて生成された出力ビットストリームが入力され、この出力ビットストリームの上記ヘッダ部のコードを判読することで、0からピクチャレート数までの番号を検出する検出手段と、

上記原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値にピクチャレート数を乗算する手段と、得られた乗算結果と、上記検出された番号とから、最終的なピクチャ番号を算出する手段とを有することを特徴とする画像復号装置。

【請求項17】 入力画像の1ピクチャ毎にJPEG2000規格に従って符号化された符号化ビットストリームに、上記JPEG2000規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードと共に、原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値がヘッダ部に埋め込まれて生成された出力ビットストリームが入力され、上記JPEG2000規格で規定されたファイルフォーマットの1つのボックスであるSignature Boxを動画用に拡張したSignature Boxに変更する工程と、上記各種コードとして、全符号化ピクチャ数、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報のBoxの内、いずれかを備え、連続する複数ピクチャに対しては、ピクチャ毎の符号化ビットストリームにピクチャ番号を付加する工程とを有することを特徴とする信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、静止画、連続静止画や動画等を符号化して出力ビットストリームに変換する信号処理方法、画像符号化装置及び画像復号装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の代表的な画像圧縮方式として、ISO（国際標準化機構：International Organization for Standardization）によって標準化されたJPEG（Joint Photographic Coding Experts Group）規格の符号化方式がある。このJPEG規格の符号化とは、DCT（離散コサイン変換：Discrete Cosine Transform）を用いて主に静止画を圧縮符号化する方式であり、比較的高いビットが割り当てられる場合には、良好な符号化・復号画像を供することが知られている。

【0003】 また、上記ISOでは、次世代静止画国際標準として、上記JPEG規格に代わり、JPEG2000規格の標

準化を策定中である。その内、JPEG2000 Part-1は静止画の最小構成のデコーダを実現するための標準である。他方、JPEG2000 Part-3は、上記Part-1をベースにした静止画の連続または動画のデコーダに関する標準として、現在策定中となっている。

【0004】 現在、動画の圧縮フォーマットとして最も普及しているのは、MPEG（Moving Picture Experts Group）-2規格とDV（Digital Video）規格である。前者はDVDの映像の圧縮に用いられている一方、後者はDV規格とも称され家庭用のデジタルビデオ・カメラ、ムービの圧縮フォーマットとして普及している。これらのフォーマットはいずれも光ディスクやテープ媒体に記録するために、そのファイル・フォーマットやデータ構造までも規定されているケースがある。例えば、DV規格の場合は、ノン・リニア編集機器のようなプロ用放送編集機器等の一部の例を除けば、テープに記録するため、そのテープの媒体に合わせた圧縮フォーマット及びデータ構造を取っている。

【0005】 またISOで標準化されたものではないが、事実上の標準（デファクトスタンダード）として、Motion-JPEG規格と呼ばれる動画圧縮技術も存在している。これは、複数枚の静止画像の1枚1枚をすべてJPEG規格の符号化方式で圧縮するものであり、動画符号化というよりは静止画符号化の延長にあると考えてよい。Motion-JPEG規格の符号化方式は、PC拡張ボードの動画キャプチャ、デジタルスチルカメラ（Digital Still Camera）の動画コーデック、ノンリニア編集機器等に実際に応用されている。

【0006】 他方、現在標準化策定中のJPEG2000 Part-3（通称Motion-JPEG2000）は、現時点でこのMotion-JPEGと同じく、複数枚の画像をJPEG2000 Part-1の手段で圧縮する。このような動画または静止画の連続の画像群を符号化する技術は、種々のアプリケーション、例えば、電子スチルカメラによる連続静止画のコーデック（符号化復号器）、ビデオムービー、携帯・移動体画像送受信端末（PDA）、衛星画像、医用画像等の高精細画像の圧縮・伸張器、デジタル・マッピング、紙芝居（スライドショウ）、データベース、またはそのソフトウェアモジュール等のような、幾多のアプリケーション、製品での応用が期待されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述したデファクトスタンダードとしてのMotion-JPEG規格については、ISOの組織によって標準化が成されたものでなく、規格が乱立しているために、普及が阻害されてきた経緯があり、その意味でもMotion-JPEG2000規格の正式な機関による標準化は、産業発展の意味でも重要と言える。

【0008】 しかしながら、前記静止画のベースライン方式のJPEG2000規格の画像単位を単純に繋げても、上述

したような数多くのアプリケーションに対応することはできず、この解決が急務とされてきた。

【0009】本発明は、上述したような実情に鑑み、JPEG2000規格のシンタックスをベースとしたMotion-JPEG2000規格用シンタックス及びファイルフォーマットに基づき、動画像または静止画の連続の画像群を符号化する各種のアプリケーションに容易に対応できるような信号処理方法、画像符号化装置及び画像復号装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した課題を解決するために、1ピクチャ以上の画像を入力し、1ピクチャ毎に所定の符号化規格に従った符号化を行い、ピクチャ毎の符号化ビットストリームを順次シーケンシャルに繋げ、上記符号化ビットストリームに、上記符号化規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードを加え、上記規定されたコードの空きビットの中に、複数ピクチャを符号化する際に必要となるピクチャ番号、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報の少なくとも1つを埋め込むことを特徴とするものである。

【0011】ここで、上記所定の符号化規格は、JPEG2000規格であることが挙げられ、このJPEG2000規格のシンタックス中のSIZパラメータ中のRsizまたはCSsizで空きとなっているビットの中に、上記ピクチャ番号、符号化ピクチャレート、フレーム・フィールド符号化モード情報の少なくとも1つを埋め込むことが挙げられる。

【0012】この場合の符号化は、通常の静止画のJPEG2000規格に基づいて1枚のピクチャを符号化して、ビットストリームを出力し、JPEG2000規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードを加える際には、既にJPEG2000規格で規定されているものをそのまま用いる。また、JPEG2000規格で規定されたコードの空きビットの中に、複数ピクチャを符号化する際に必要となるピクチャ番号、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報のいずれかを埋め込む。

【0013】また、本発明は、入力画像の1ピクチャ毎に所定の符号化規格に従って符号化された符号化ビットストリームに、上記符号化規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードと共に、原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値がヘッダ部に埋め込まれて生成された出力ビットストリームが入力され、この出力ビットストリームの上記ヘッダ部のコードを判読することで、0からピクチャレート数までの番号を検出し、上記原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値にピクチャレート数を乗算し、得られた乗算結果と、上記検出された番号とから、最終的なピクチャ番号を算出することを特徴とすることにより、上述の課題を解決する。

【0014】また、本発明は、入力画像の1ピクチャ毎にJPEG2000規格に従って符号化された符号化ビットストリームに、上記JPEG2000規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードと共に、原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値がヘッダ部に埋め込まれて生成された出力ビットストリームが入力され、上記JPEG2000規格で規定されたファイルフォーマットの1つのボックスであるSignature Boxを動画用に拡張したSignature Boxに変更し、上記各種コードとして、全符号化ピクチャ数、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報のBoxの内、いずれかを備え、連続する複数ピクチャに対しては、ピクチャ毎の符号化ビットストリームにピクチャ番号を付加することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態として、JPEG2000規格を動画用に拡張したMotion-JPEG2000用シンタックス（符号化データの文法上の規則、データ列規則）及びファイルフォーマットに基づく信号処理方法及び画像符号化装置の実施の形態について説明する。

【0016】第1の実施の形態

本発明の第1の実施の形態は、入力された画像の1ピクチャ毎に所定の符号化規格、例えばJPEG2000規格に従った符号化を行い、ピクチャ毎の符号化ビットストリームを順次シーケンシャルに繋げると共に、上記符号化ビットストリームに、上記符号化規格（JPEG2000規格）で規定されたシンタックスを実現するための各種コードを加え、上記規定されたコードの空きビットの中に、複数ピクチャを符号化する際に必要となるピクチャ番号、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報の少なくとも1つを埋め込むものである。

【0017】すなわち、図1は、本発明の実施の形態となる信号処理方法が適用される画像符号化装置を示している。この図1において、符号化部20には、1ピクチャ以上の画像が入力され、所定の符号化規格である例えばJPEG2000規格に基づく符号化が行われる。この符号化部20は、1ピクチャ以上の入力画像が供給されるウェーブレット変換部21と、ウェーブレット変換部21からのウェーブレット変換係数を量子化する係数量子化部22と、量子化部22からの量子化係数をエントロピー符号化するエントロピー符号化部23とを有して構成されている。符号化部20で符号化されて得られた1ピクチャ毎の符号化ビットストリームは、出力ビットストリーム生成部26に送られる。この出力ビットストリーム生成部26は、ピクチャ毎の上記符号化ビットストリームを順次シーケンシャルに繋げると共に、上記符号化ビットストリームに、上記符号化規格であるJPEG2000規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードを加え、上記規定されたコードの空きビットの中に、複

数ピクチャを符号化する際に必要となるピクチャ番号、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報の少なくとも1つを埋め込む。この出力ビットストリーム生成部26には、符号化ビットストリームにヘッダを付加するヘッダ付加部27が設けられている。また、符号化部20及び出力ビットストリーム生成部26は、制御部29により動作制御される。

【0018】ここで、JPEG2000 Part-1の委員会草案 (Committee Draft: CD) に記載された符号化手順を記述したシンタックス (符号化データの文法上の規則、データ列規則) について説明する。図2は、符号化ビットストリームの構成を示す図、図3は、メインヘッダ (Main Header) の構成を示す図、図4は、タイルヘッダ (Tile-part Header) の構成を示す図である。

【0019】JPEG2000規格では、符号化対象の画像を任意のサイズのタイルに分割して、このタイル毎に符号化を行なう手段を有しており、それを実現するために、図2に示すように、メインヘッダ (Main Header) 31と、タイルヘッダ (Tile-part Header) 32及びタイルパート (Tile-part) 46の組の複数組とから構成されている。図2では簡略化してもう1組のタイルヘッダ (Tile-part Header) 33及びタイルパート (Tile-part) 47を示しているが、さらに組数を増やしてもよいことは勿論である。

【0020】メインヘッダ (Main Header) 31は、コードSOC (Start of Codestream) 41と、メインヘッダマーカセグメント (main) 42とを有し、タイルヘッダ (Tile-part Header) 32は、コードSOT (Start of Tile-parts) 44と、タイルヘッダマーカセグメント (Tile-part Header) 44と、コードSOS (Start of Data) 45とを有している。タイルヘッダ (Tile-part Header) 32の最後に位置するコードSOS 32に続いて、タイルベース符号化された符号化データであるタイルパート (Tile-part) 46が配される。

【0021】図3は、メインヘッダ (Main Header) 31の構成を示しており、ビットストリームの先頭にはコードSOC (Start of Codestream) 41が配されている。このSOCにより、JPEG2000規格のビットストリームの開始位置が判別できる。次のコードSIZ (Image and Tile size) は、第2のマーカとしても用いられ、画像の解像度 (水平・垂直サイズ)、画像領域のオフセット値、コンポーネント数、ビット幅等のサイズに関する情報が記載されている。コードCOD (Coding Style Default) には、例えばウェーブレット分割ステージ数、Code_Blockのサイズ、変換フィルタ等のような、符号化手段に関する記述がある。コードCOC (Coding Style Component) は、上記CODと内容は同じであるが、複数のコンポーネントがあって、それぞれに別の指定をする場合にここに記述される。コードQCD (Quantization default) に

は、マーカ、量子化手段、量子化ステップサイズ値を含む。コードQCC (Quantization component) は、上記QCDと内容は同じであるが、複数のコンポーネントがあって、それぞれに別の指定をする場合にここに記述される。コードRGN (Region of Interest) は、画像中の特徴領域ROI (Region of Interest) のマーカ、マーカ長、ROIのスタイルの情報を含む。コードPOM (Progression Order Change (main)) は、メインヘッダ中で、プログレッシブの順序の変更を示す内容の記述を含む。コードPPM (Packed Packet Headers (main)) は、メインヘッダ中で、Packet Headersを幾つか集めたものである。コードTLM (Tile-parts Lengths (main)) は、メインヘッダ中で、マーカ、Tile-partsの属するタイルの番号、Tile-partsの位置等の情報を含むものである。コードPLM (Packet Length (main)) は、メインヘッダ中で、マーカ、Tile-partsのパケット長、の情報を含むものである。コードCME (Comment and Extension) は、コメントを入れる等の将来の拡張用として用意されたものである。これらのコードの内、図中の実線枠で示されたコードSOC、SIZ、COD、QCDは、必須のものであり、破線枠で示されたコードCOC、QCC、RGN、POM、PPM、TLM、PLM、CMEは、付随的あるいは任意 (optional) のものである。

【0022】次に図4は、タイルヘッダ (Tile-part Header) 32の構成を示しており、先頭にはコードSOC (Start of Tile-parts) 41が配されている。このコードSOCは、Tile-parts headerの先頭に位置し、タイル符号化した際のそのTile-partsが属するタイルの番号やマーカ等を含むものである。また、タイルヘッダ (Tile-part Header) 32の終端には、コードSOS (Start of Data) が配され、Tile-parts headerの最後、すなわちタイル符号化データの開始位置を示す。先頭のコードSOCの次には、上述したコードCOD (Coding Style Default) が配される。このコードCODは、上述したような符号化手段に関する記述を含むものである。これらのコードSOT、COD、SOSは必須コードである。コードCODとSOSの間には、必要に応じてコードCOC、QCD、QCC、RGN、POT、PPT、PLT、CMEが配される。コードCOC、QCD、QCC、RGN、CMEについては、上述したメインヘッダ (Main Header) 中の各コードと同様であるため、コードPOT、PPT、PLTについて説明する。コードPOT (Progression Order Change (tile-parts)) は、タイルヘッダ中で、タイル内でのプログレッシブの順序の変更を示す内容の記述を含むものである。コードPPT (Packed Packet Headers (tile-parts)) は、タイルヘッダ中で、Packet Headersを幾つか集めたものである。コードPLT (Packet Length (tile-parts)) は、タイルヘッダ中で、マーカ、Tile-partsのパケット長、の情報を含むものである。なお、ここで言うTile-partの符号化ビットストリームは、そのTile-partが属するタイルの符号化ビットスト

リームを幾つかのパケットに分割して生成される。

【0023】図5は、図2の構成を元にして、静止画の連続した符号化ビットストリームをシーケンシャルに繋げた例を示している。1ピクチャは図2に示したようにSOCで始まりEOIで終わるので、これらを連続して、ピクチャP1、P2、・・・のように並べたものである。本実施の形態では、図2に示したように、SOCの次に来るコードのSIZに着目し、このSIZ中の空きビットを利用して、動画または連続した静止画の符号化情報を埋め込む手段について、具体的に述べる。

【0024】SIZは、前記JPEG2000規格の委員会草案によれば、画像及びタイルサイズ (Image and tile size)、すなわち原画像またはタイルの水平・垂直サイズ等を記述する役割を持ち、この中にも幾つかのパラメータが定義されている。本実施の形態ではその中のパラメータRsiz (Denotes capabilities of the codestream)、またはCSsiz (Multiple component transformation used) に必要な情報を埋め込む。具体的には、パラメータRsiz、CSsiz は一部のみが定義されているので、未定義の部分を用いることができる。パラメータRsizでは"0000 0000 0000 0000"のみが定義され (Capabilities specified in the Recommendation/International Standard only)、これ以外のコード ("0000 0000 0000 0001"～"1111 1111 1111 1111") は空きあるいは未定義となっている。従ってこの部分を使えば、上述したピクチャ番号、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報を埋め込むことができる。また、パラメータCSsiz は、"0000 0000"のみが定義され (No multiple component transform specified. (A multiple component transform may be specified by the file format level.))、これ以外のコード ("0000 0001"～"1111 1111") は空きあるいは未定義となっている。

【0025】例えば、上記パラメータRsizの未定義とされる16ビットすべてをピクチャ番号の記述に使えば、 $2^{16}-1=65,535$ ピクチャ数だけ表すことができる。これは、秒30ピクチャ表示するシステムの場合、約36分強の時間表現が可能になることを示している。ただし、符号化ピクチャレートあるいは表示ピクチャレートが既知の場合には (例えば30ピクチャ/秒と仮定する)、原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割った剰余値 (この例では0から29までの値) は、デコーダ (受信機) 側では、上記図2のSOC (Start of codestream) を検出してピクチャ枚数を順次カウントすることで判別可能であることから、原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値を新たなピクチャ番号として用いることが可能である。ここで、原ピクチャ番号を表示ピクチャレート数で割って得られた整数値とは、例えば135番目のピクチャの場合、 $135/30$ が4.5 であるから4となる。従って、この割り算で得

られた整数値に対して、上記パラメータRsizの16ビット (ただし未定義の部分) を割り当てれば、実質的に、前記の30倍の1,092分 (18時間強) の表示が可能になる。

【0026】また、パラメータCSsizも同様に"0000 0000"以外のコード ("0000 0001"～"1111 1111") がフリーあるいは未定義になっているので、上記パラメータRsizよりはビット長は短いものの、前記符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報を埋め込むことは十分可能である。例えば、MSB側の6ビットでピクチャレートを、そしてLSB側の2ビットでフレーム・フィールド符号化モード情報 (例: フレーム (10)、フィールド (11)) を表すことができる。

【0027】第2の実施の形態

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。この第2の実施の形態は、入力画像のピクチャ数が予め既知の場合には、同ピクチャ数を、JPEG2000規格のシンタックス中のSIZパラメータ中の上記パラメータRsizまたはCSsizで空きとなっているビットの中に埋め込むものである。これは、特に複数ピクチャを符号化する場合の手段に関するもので、特に符号化対象とする画像のピクチャ数が既知の場合 (ビデオクリップや、時間の決まったテレビ番組、デジタルマップ、医用画像の連続画像等) に有効である。

【0028】具体的には、最初の符号化ピクチャに付加されるSIZパラメータ中の上記パラメータRsizまたはCSsizで空きとなっているビットの中に、これから符号化するピクチャ数を埋め込む手段を用いる。

【0029】またこの場合、原画像の持つすべてのピクチャ数とは限らず、コマ飛ばしで符号化する場合も考えられるので、その場合には間引きされた後のピクチャ番号を埋め込むことが挙げられる。また、間引きされた後のピクチャ数を上述のこれから符号化するピクチャ数として埋め込むこともできる。

【0030】なお、上記で間引きして符号化した場合には、この際の符号化ピクチャレートを上記第1の実施の形態で示した手段でデータ埋め込みを行うことで、デコーダ側でも容易に原画像のピクチャ・レートで画像を再現することができる。

【0031】第3の実施の形態

この第3の実施の形態は、JPEG2000規格に基づく符号化の特徴であるタイルベース符号化を行う際の実現手段の1つに関するものであり、インターレース画像を複数個のタイルに分割して、タイル毎にタイル内の画像をJPEG-2000規格に基づいて符号化する際に、タイルに付随したヘッダ中の空きビットを利用して、タイル毎にフレーム・フィールド符号化モード情報を埋め込むものであり、さらに、タイルヘッダ内のCODパラメータ中のコードの空きビットに、当該フレーム・フィールド符号化モ

ード情報を埋め込むものである。この第3の実施の形態のように画面を複数個のタイルに分割して別個に符号化を行う利点は、エンコーダでは並列処理の実現、省メモリが大きい、デコーダでもランダムアクセス、省メモリといった利点があり、実用性が高い。

【0032】更に、タイル毎に画像の特徴（例えば動きの大小、テキストの詳細度）が異なるので、各タイル毎に最適な符号化制御を行なえば、全体の画質向上に寄与することができる。特にインターレース画像が符号化対象の場合には、奇数フィールドと偶数フィールドとの時間的な差から、被写体画像の動きが大きいと両フィールドの画像に大きなずれが生じてしまい、それが視覚的な劣化となって符号化結果が現れる。

【0033】これを解決すべく、本実施の形態では、タイルに付随したヘッダ中の空きビットを利用して、タイル毎にフレーム・フィールド符号化モード情報を埋め込む手段を用いる。具体的には、図4に図示したようにTile-part headerの中のCODに注目する。

【0034】パラメータCODとはCoding style defaultの略語で、ウェーブレット分割レベル数、プログレッションスタイル (Progression style)、ウェーブレット・フィルタの種類等の詳細な符号化条件を記述するコードである。このパラメータCODは更に多くのコードに分けられるが、その中で8ビット長が割り当てられているコードScodを用いる。

【0035】図6は、JPEG2000規格の委員会草案 (Committee Draft: CD) で定義されているパラメータCODのコードScodを示すテーブルであり、図7が本実施の形態に基づくテーブルの実現例である。

【0036】すなわち、図6に示すように、8ビットのコードScodが"0000 0000"の場合にはパターン0のエントロピー符号化、"0000 0001"の場合にはパターン1のエントロピー符号化がそれぞれ既に定義されているが、他は未定義である。従って、例えば図7に示すように、8ビットのコードScodの"0000 0010"をパーティション0のフレームベース、"0000 0011"をパーティション0のフィールドベース、"0000 0110"をパーティション1のフレームベース、"0000 0111"をパーティション1のフィールドベースにそれぞれ定義することができる。

【0037】これによって、コンポーネントの符号化条件を示すScodの空きビットを用いて、当該タイルパート (Tile-part) が属するタイルが、フレームベース (奇数・偶数フィールドを一緒にして符号化) で符号化されたか、フィールドベース (奇数・偶数フィールドを別々にして符号化) で符号化されたかを埋め込むことができる。なお、パーティション (partition) は、エントロピー符号化のパーティションをするか、しないかを示すものである。

【0038】また本実施の形態では、パラメータCOD中のコードScodの空きビットを用いたが、他のコードの空

きビットを使っても同等の効果があることは言うまでも無い。

【0039】第4の実施の形態

次に本発明の第4の実施の形態について説明する。この第4の実施の形態は、JPEG2000規格で規定されたファイルフォーマット (File Format) の構造を示す各種ボックス (Box) の内のSignature Boxを、Motion-JPEG2000規格用のSignature Boxに変更し、全符号化ピクチャ数、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報のBoxの内、いずれかを備え、連続する複数ピクチャに対しては、ピクチャ毎の符号化ビットストリームにピクチャ番号を付加するものである。

【0040】図8は、JPEG2000規格の委員会草案 (Committee Draft: CD) で定義されているファイルフォーマット (File Format) の構造を示す図である。以下、主要なボックス (Box) の内容について簡単に説明する。

【0041】図8の"JP2 Signature Box"は、JPEG2000規格のファイルの拡張子である"JP2"を識別する機能を持つ。"JP2 Header Box"は、その中にいくつかのサブボックス (Sub-box) を包含するスーパーボックス (Super Box) の1つで、サンプル、カラー空間、解像度等の一般情報を記述する機能を持つ。"Image Header Box"は、当該JP2 Header Boxに含まれるボックスで、画像サイズとコンポーネント数等の一般情報を記述する機能を持つ。"Color specification box"は、復号画像の色空間を表現するための手段 (規格や色情報等) を記述する機能を持つ。

【0042】"Continuous codestream box"は、JPEG2000規格の符号化ビットストリームを包含する。"UUID Info boxes"はスーパーボックス (Super Box) で、その中にUUIDのリスト情報を含む"UUID List box"、拡張用に用いられる"Data Entry URL box"が存在する。

【0043】本実施の形態では、以上のボックス構造を持つJPEG2000規格のファイルフォーマット (File Format) の特徴を継承し、連続する静止画または動画像のためのファイルフォーマット (File Format) を構成する。

【0044】本実施の形態のファイルフォーマット (File Format) の具体例を図9に示す。図8の既存のJPEG2000規格のファイルフォーマット (File Format) との差異を中心に以下説明する。

【0045】(1) "MJP2 Signature box": Motion-JPEG2000の符号化ビットストリーム・ファイルの拡張子"MJP2"を識別するためのボックスである。

【0046】(2) "MJP2 header box": 画像に関する一般情報を含むスーパーボックス (Super Box) で、他に多くのボックスを包含している。

【0047】(3) "Coding format definition box":

フレームベース、フィールドベース、タイル毎のアダプティブの3通りのモードを持っており、前の2つのモードは全画面フレームベースまたは、フィールドベースで符号化を行うのに対し、3番目のモードはタイル毎に切り替える手段を用いる。この(3)の例については、上記第3の実施の形態で説明済みである。また、このボックスは任意(Optional)であるが、これはそもそも写真画像等はインターレース、プログレッシブといったビデオの概念が無いので、この場合にはOptional扱いになるからである。

【0048】(4) "Coding picture rate": 符号化ピクチャ・レートを示すBoxで、例えばビデオ映像の場合で原映像が30Hz(秒当たり30ピクチャ)であっても、コマ飛ばし等で間引かれた結果、10Hzや15Hzといった数字になる。また、このボックスは任意(Optional)であるが、本実施の形態の応用例として、図10に示すデジタル・マッピング、図11に示す紙芝居あるいはスライドショー、図12に示す個人情報データベース、病理巣画像の特定部位の連続写真画像等のアプリケーション並びに製品では、ビデオと異なり決まったピクチャ・レートというものが存在しない。従って、このようなアプリケーションへの応用も考え、Optionalとしている。

【0049】ここで、図10はデジタルマッピングの応用例を示し、複数枚のピクチャP1, P2, ...により1枚の大画面が構成される。図11は、関連性を持った複数枚(例えばn毎)のピクチャP1, P2, ..., Pnからなる紙芝居あるいはスライドショーの応用例を示している。図12は、個人情報の各データを表す本人写真P1, 履歴書P2, 同僚の写真P3等から成る個人情報データベースの応用例を示している。

【0050】(5) "Number of Pictures box": Motion-JPEG2000規格の符号化ビットストリーム・ファイルが含む符号化されたピクチャ数を記述するボックスである。

【0051】(6) "Picture Number box": 最初からカウントして何番目のピクチャかを示すボックスである。このボックスに、ビデオやオーディオの符号化ビットストリームを含む"Continuous codestream box"が後続する。この図9の構成では、1つの"Picture Number box"には必ず1つの"Continuous codestream box"が繋がる。これは、"MJP2"ファイルの中から特定のピクチャ番号の符号化ビットストリームだけを読み出して復号するランダム・アクセスの機能を実現するために有用である。

以上説明したように、本発明に係る信号処理方法、画像符号化装置及び画像復号装置は、動画または静止画の連続の画像群を用いた各種アプリケーション、例えば電子スチルカメラの連続静止画のコーデック、ビデオムービー、携帯・移動体画像送受信端末(PDA)、衛星画

像、医用画像等の高精細画像の圧縮・伸張器、デジタル・マッピング、紙芝居(スライドショー)、データベース、またはそのソフトウェアモジュール等に容易に応用できる。

【0052】なお、本発明は上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。

【0053】

【発明の効果】本発明によれば、1ピクチャ以上の画像を入力し、1ピクチャ毎に所定の符号化規格に従った符号化を行い、ピクチャ毎の符号化ビットストリームを順次シーケンシャルに繋げ、上記符号化ビットストリームに、上記符号化規格で規定されたシンタックスを実現するための各種コードを加え、上記規定されたコードの空きビットの中に、複数ピクチャを符号化する際に必要となるピクチャ番号、符号化ピクチャレート、インターレース画像の際のフレーム・フィールド符号化モード情報の少なくとも1つを埋め込むことにより、動画または静止画の連続の画像群を符号化することができ、電子スチルカメラの連続静止画のコーデック、ビデオムービー、携帯・移動体画像送受信端末(PDA)、衛星画像、医用画像等の高精細画像の圧縮・伸張器、デジタル・マッピング、紙芝居(スライドショー)、データベース、またはそのソフトウェアモジュール等への応用が容易に実現できる。

【0054】また、上記所定の符号化規格としてJPEG2000規格を用い、JPEG2000規格で規定されたシンタックスで定義されているコードの空きビット中に、複数ピクチャの静止画の集まり、または動画の符号化ビットストリームに付随する必須情報、例えば符号化ピクチャ・レート、フレーム・フィールド・モード等を記述することによって、JPEG2000規格とのコンパチビリティを保持しながら、その動画用の規格としてのMotion-JPEG2000の符号化ビットストリームを記述することができる。

【0055】また、インターレース画像をJPEG2000規格のタイルベース符号化する際にも、タイル・パート毎にフレーム・フィールド・モードを適応的に可変にする手段を備えているので、タイル毎の画像の局所的性質を利用した符号化制御ができ、高画質を維持することができる。

【0056】また、JPEG2000規格のファイルフォーマット(File Format)をベースに拡張したMotion-JPEG2000規格のファイルフォーマットによって、静止画専用のJPEG2000規格のファイルフォーマットでは実現し得なかった、動画で必要な符号化条件やパラメータ等を記述することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態が適用される画像符号化装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】JPEG-2000規格のシンタックスとして規定され

ている符号化ビットストリームの構造を示す図である。

【図3】JPEG-2000規格のシンタックスとして規定されている符号化ビットストリームのメインヘッダ (Main Header) の構造を示す図である。

【図4】JPEG-2000規格のシンタックスとして規定されている符号化ビットストリームのタイルヘッダ (Tile-part Header) の構造を示す図である。

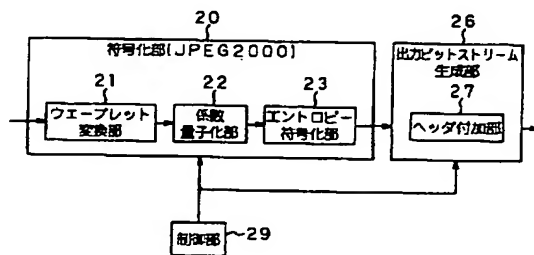
【図5】符号化ビットストリームの連続したピクチャのヘッダ構造を示す図である。

【図6】JPEG-2000規格のシンタックスとして規定されている符号化ビットストリームのパラメータScodの構造を示す図である。

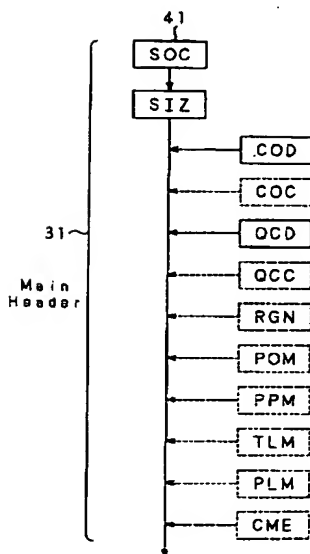
【図7】JPEG-2000規格を動画用に拡張したMotion-JPEG 2000規格Scodのパラメータ構造を示す図である。

【図8】JPEG-2000規格のファイルフォーマット (File

【図1】



【図3】



Format) で規定されているファイル構造を示す図である。

【図9】JPEG-2000規格を動画用に拡張したMotion-JPEG 2000規格Scodのファイル構造を示す図である。

【図10】デジタル・マッピングの応用例を説明するための図である。

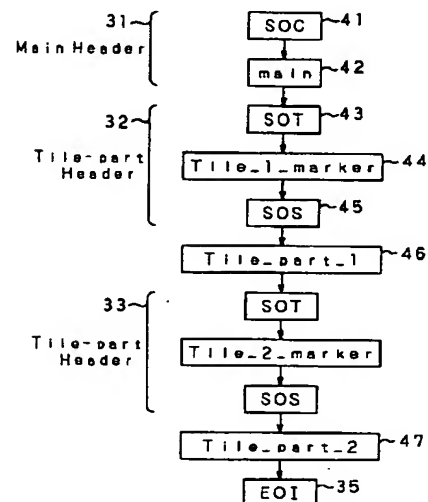
【図11】紙芝居あるいはスライドショーの応用例を説明するための図である。

【図12】個人情報データベースの応用例を説明するための図である。

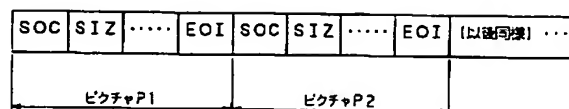
【符号の説明】

20 符号化部 (JPEG2000符号化部)、 21 ウェーブレット変換部、 22 係数量子化部、 23 エントロピー符号化部、 26 出力ビットストリーム生成部、 27 ヘッダ付加部、 29 制御部

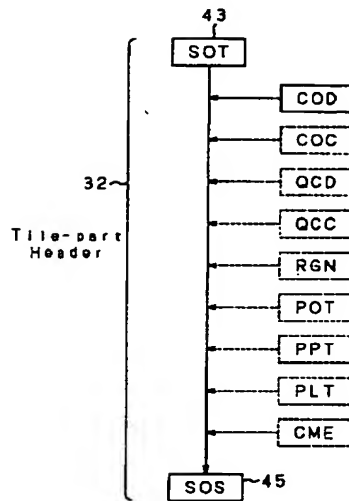
【図2】



【図5】



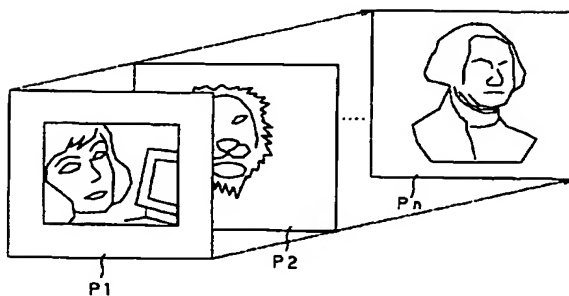
【図4】



【図7】

Value(bits)		Coding Style
MSB	LSB	
0000	0000	Entropy Coder, PARTITION=0
0000	0001	Entropy Coder, PARTITION=1
0000	0010	Entropy Coder, Partition=0, Frame-base
0000	0011	Entropy Coder, Partition=0, Field-base
0000	0110	Entropy Coder, Partition=1, Frame-base
0000	0111	Entropy Coder, Partition=1, Field-base
0000	0100	reserved
0000	0101	
0000	1000	
1111	1111	

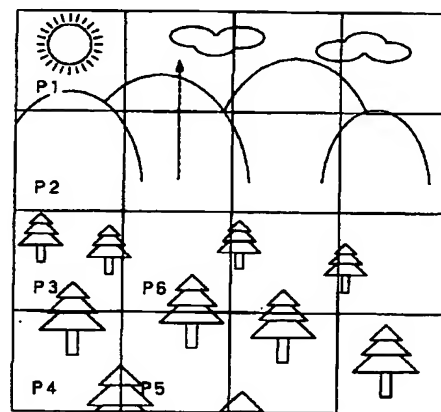
【図11】



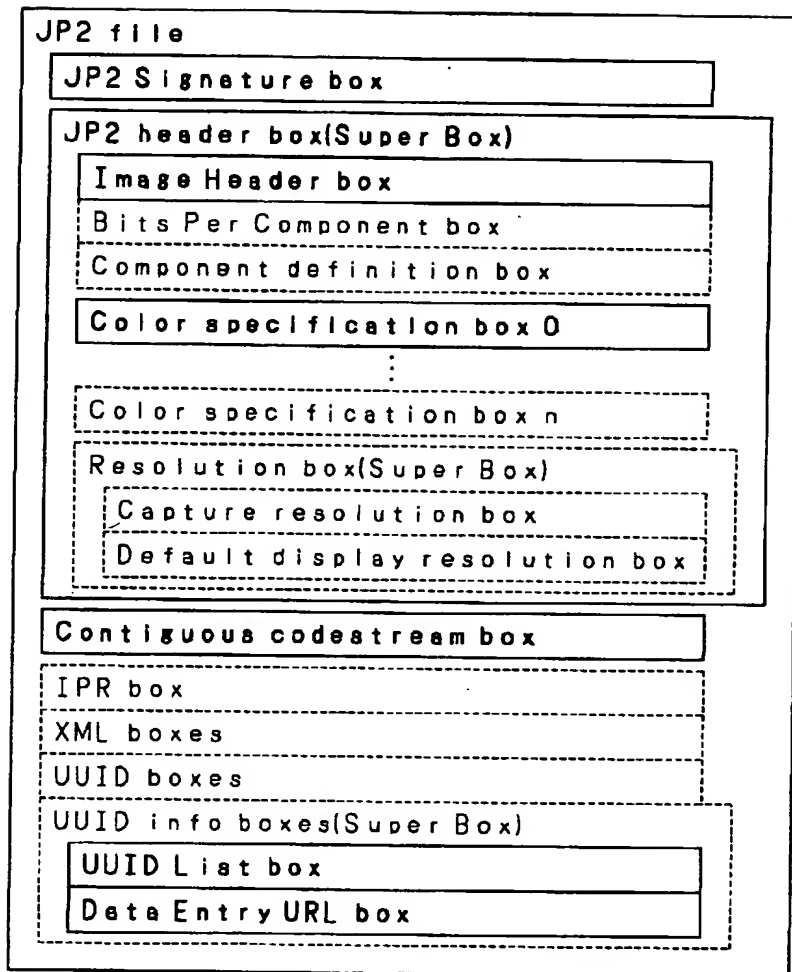
【図6】

Value(bits)		Coding Style
MSB	LSB	
0000	0000	Entropy Coder, PARTITION=0
0000	0001	Entropy Coder, PARTITION=1
0000	0010	reserved
1111	1111	

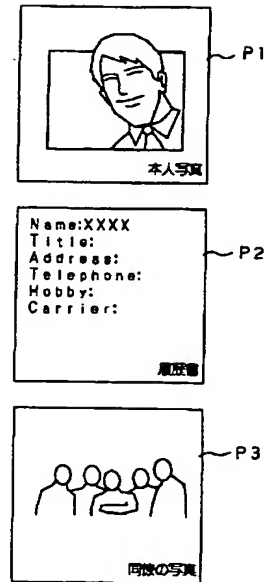
【図10】



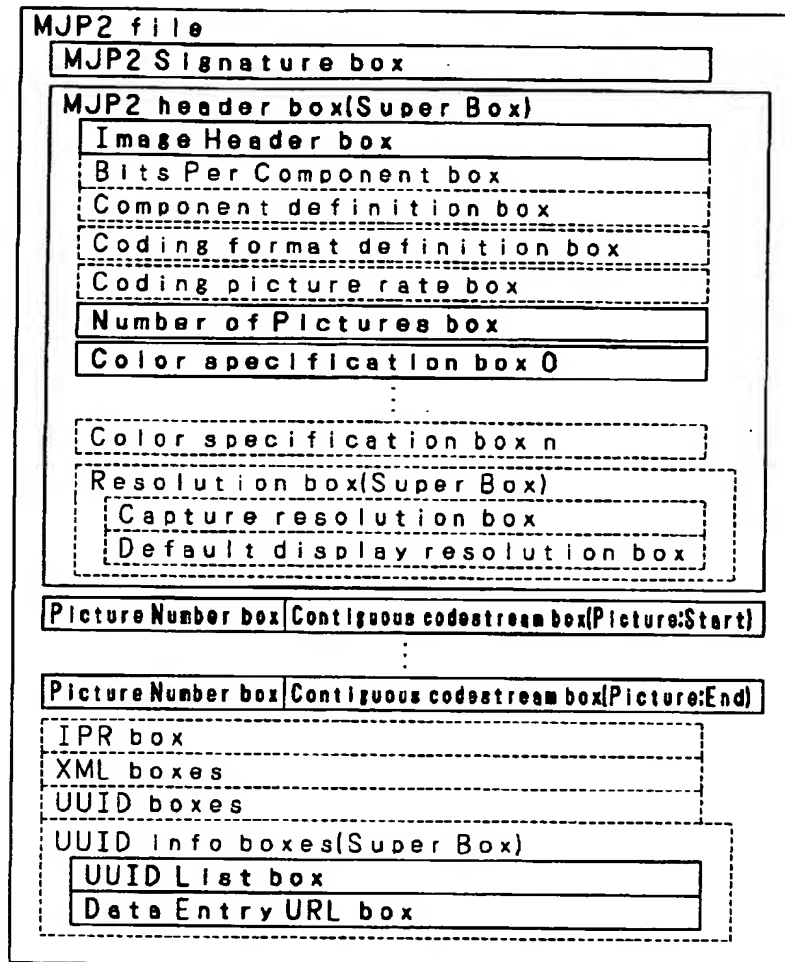
【図8】



【図12】



[図9]



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C059 KK00 MA00 MA24 MC11 ME01
 PP04 RC11 RC22 SS03 SS10
 SS14 SS15 SS23 UA02
 5J064 BA09 BA16 BC09 BC16 BD03